



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836. ×—201×
代替GB/T 12476. 3—2017

爆炸性环境 第×部分：爆炸性粉尘环境 场所分类

Explosive atmospheres—

Part ×: Classification of areas—Explosive dust atmospheres

(IEC 60079-10-2:2015, Explosive atmospheres—Part 10-2:
Classification of areas—Combustible dust atmospheres, MOD)

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2018. 10)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言..... II

引 言..... IV

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 场所分类..... 4

 4.1 总则..... 4

 4.2 爆炸性粉尘环境场所的分类程序 5

 4.3 人员能力..... 5

5 释放源..... 5

 5.1 总则..... 5

 5.2 粉尘集尘器 6

 5.3 释放源识别及其释放等级..... 6

6 区域 6

 6.1 总则..... 6

 6.2 区域范围..... 6

7 粉尘层..... 7

8 文件 8

 8.1 总则..... 8

 8.2 图纸、数据表和记录表..... 8

附 录 A （资料性附录） 场所分类的应用 10

附 录 B （资料性附录） 现场清理 14

附 录 C （资料性附录） 异态混合物..... 错误!未定义书签。

前 言

GB/T 3836《爆炸性环境》分为若干部分。

- 第 1 部分：设备 通用要求；
- 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的设备；
- 第 3 部分：由增安型“e”保护的设备；
- 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的设备；
- 第 5 部分：由正压外壳“p”保护的设备；
- 第 6 部分：由液浸型“o”保护的设备；
- 第 7 部分：由充砂型“q”保护的设备；
- 第 8 部分：由“n”型保护的设备；
- 第 9 部分：由浇封型“m”保护的设备；
- 第 11 部分：最大试验安全间隙测定方法；
- 第 12 部分：气体或蒸汽混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级；
- 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造；
- 第 14 部分：爆炸性气体环境场所分类；
- 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装；
- 第 16 部分：电气装置的检查与维护；
- 第 17 部分：正压房间或建筑物的结构和使用；
- 第 18 部分：本质安全电气系统；
- 第 19 部分：现场总线本质安全概念（FISCO）；
- 第 20 部分：设备保护级别（EPL）为 Ga 级的设备；
- 第 21 部分：设备生产质量体系的应用；
- 第 22 部分：光辐射设备和传输系统的保护措施；
- 第 23 部分：用于瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 EPL Ma 级设备；
- 第 24 部分：由特殊型“s”保护的设备。

.....

本部分是 GB/T 3836 的第×部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 12476.3—2017《可燃性粉尘环境用电气设备 第 3 部分：存在或可能存在可燃性粉尘的场所分类》。

本部分与 GB/T 12476.3—2017 相比，主要技术变化如下：

- 增加粉尘云密度和浓度作为考虑释放的因素（见 4.1）；
- 增加了关于人员能力的部分（见 4.3）；
- 增加了“异态混合物”的概念（见附录 C）；
- 增加了“灾难性故障”的定义；

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-10-2:2015《爆炸性环境 第 10-2 部分：场所分类 可燃性粉尘环境》。

本部分与 IEC 60079-10-2:2015 的技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适用我国的技术条件,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用 GB/T 3836.1 代替 IEC 60079-0、用 GB/T 3836.14 代替 IEC 60079-10-1、用 GB/T 3836. × 代替 ISO/IEC 80079-20-2;

本部分做了下列编辑性修改:

——修改了标准名称中的部分号;

——将5.3连续释放等级添加的示例,区域信息已移至第6条;

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC9)归口。

本部分起草单位:。

本部分主要起草人:。

本部分所代替标准的历次版本发布情况:

——GB 12476.3—2007。

——GB/T 12476.3—2017。

引 言

本部分定义的粉尘是危险的，因为它们以任何方式弥散在空气中时，会形成潜在的爆炸性环境。此外，粉尘层可发生自燃并成为爆炸性环境的点燃源。

GB/T 3836 的本部分给出了对可燃性粉尘产生的危险场所进行识别和分类的指南，对能被确定发生的点燃危险制定基本准则，并给出用于降低这些危险的设计和控制参数指南。本部分给出了一般的和特殊的准则，和一些示例一起用于确定对场所进行分类的步骤。

作为资料性附录，本部分附录 A 给出了场所分类的示例。

爆炸性环境

第×部分：爆炸性粉尘环境场所分类

1 范围

GB/T 3836的本部分规定了存在爆炸性粉尘环境及可能出现可燃性粉尘层的场所识别和场所分类，以便对出现在这些场所的点燃源进行适当的评定。

在本部分中，对爆炸性粉尘环境和可燃性粉尘层区别对待。第4章描述了爆炸性粉尘云的场所分类，而粉尘层则作为可能的释放源之一。第7章对粉尘层的点燃危险进行了描述。

本部分采取以工厂清理防止粉尘层积聚为基础的有效现场清理。如果不进行有效的现场清理，场所分类将包括粉尘层可能形成的爆炸性粉尘云。

对可燃性纤维或可燃性飞絮可能引起危险的场所，也可遵循本部分的原则。

本部分适用于在正常大气条件下，由于爆炸性粉尘环境或可燃性粉尘层的存在而可能引起危险的场所（见注1）。

注1 当忽略不计可燃性材料爆炸特性的影响时，高于标准气压101.3 kPa和低于标准温度20℃的压力和温度变化的条件。

本部分不适用于：

- 煤矿井下场所；
- 不需大气中的氧燃烧的自燃物质，如发火物质，推进剂，烟火，弹药，过氧化物，氧化剂，水反应性元素或化合物，或其他类似材料；
- 超出本部分涉及的异常灾难性事故；
- 随粉尘喷出的可燃性气体或有毒气体引起的危险。

本标准不适用于由于存在易燃气体或蒸气而可能产生危险的场所，但该原则可用于评估异态混合物（另见 GB/T 3836.14）。

注2 关于异态混合物的补充指南见附件C。

本部分未考虑继火灾或爆炸之后的损害而产生的影响。

2 规范性引用文件

下列文件的全部或部分内容在本文件中作了规范性引用，且对于其应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求（GB/T 3836.1—201×，IEC 60079-0:2017，MOD）

GB/T 3836.14 爆炸性环境 第14部分：爆炸性气体环境场所分类（GB/T 3836.14—201×，IEC 60079-10-1:2015，MOD）

GB/T 3836.× 爆炸性环境 第×部分：可燃性粉尘特质特性 试验方法（GB/T 3836.×—201×，ISO/IEC 80079-20-2，IDT）

3 术语和定义

GB/T 3836.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注：爆炸性环境适用的其它术语和定义见GB/T 2900. 35。

3. 1

场所 area

三维的区域或空间。

3. 2

异态混合物 hybrid mixture

易燃气体或蒸气与粉尘的混合物。

3. 3

粉尘 dust

可燃性粉尘和可燃性飞絮的总称。

3. 4

可燃性粉尘 combustible dust

公称尺寸等于或小于500 μm 的微小固体颗粒，在大气压力和常温下与空气形成爆炸性混合物。

注 1：该术语包括 HJ 492 中定义的粉尘和颗粒。

注 2：术语“固体颗粒”是用来说明固态和非气态或非液态中的颗粒，但不排除空心颗粒。

注 3：通过 ASTM E 11-04 中定义的美国 40 号标准筛的材料被认为满足 500 μm 标准。

注 4：可燃粉尘测试方法可在 GB/T 3836. × 中找到。

3. 5

爆炸性粉尘环境 explosive dust atmosphere

大气条件下，粉尘、纤维或飞絮状的可燃性物质与空气的混合物，被点燃后，燃烧将保持自行传播的环境。

3. 6

导电性粉尘 conductive dust

电阻率等于或小于 $10^3 \Omega \cdot \text{m}$ 的可燃性粉尘。

注1：导电粉尘属于IIIC类。

3. 7

非导电性粉尘 non-conductive dust

电阻率大于 $10^3 \Omega \cdot \text{m}$ 的可燃性粉尘。

注1：非导电粉尘属于IIIB类。

3. 8

可燃性飞絮 combustible flyings

包括纤维在内的、公称尺寸大于500 μm 的微小固体颗粒，可在大气压力和常温下与空气形成爆炸性混合物。

注 1：例如，人造纤维、棉花纤维（包括棉绒和棉纱头）、剑麻纤维、黄麻纤维、亚麻纤维、椰壳纤维、麻絮、包装用的废木棉。

注 2：可燃性飞絮属于 IIIA 类。

3. 9

危险场所（粉尘） hazardous area (dust)

可燃性粉尘以粉尘云的形式大量出现或预期可能大量出现，以致要求对设备的结构、安装和使用采取专门预防措施的的场所。

注 1：根据爆炸性粉尘环境出现的频次和持续时间的长短对危险场所进行分区（见 6. 2 和 6. 3）。

注 2：由粉尘层形成的粉尘云的潜在危险也需考虑。

3. 10

非危险场所（粉尘） non-hazardous area (dust)

可燃性粉尘以粉尘云的形式预期不会大量出现，以致不要求对设备的结构、安装和使用采取专门预防措施的场所。

3. 11**粉尘集尘器 dust containment**

用于处理、加工、输送或存储物料时防止可燃性粉尘泄露到周围环境中的工艺装置。

3. 12**粉尘释放源 source of dust release**

能向大气环境中释放可燃性粉尘的地点或部位。

注：粉尘释放源可能来自粉尘集尘器或粉尘层。

3. 13**连续级释放 continuous grade of release**

连续释放或预计经常出现或长时间出现的释放。

3. 14**连续形成尘云 continuous formation of a dust cloud**

粉尘云可能连续存在的位置，或者预期短时间可能会持续长时间或频繁发生的。

3. 15**1级释放 primary grade of release**

正常运行时预计定期释放或偶尔出现的释放。

3. 16**2级释放 secondary grade of release**

正常运行时，预计不可能出现释放，如果出现，也仅是不经常且是短时间出现的释放。

3. 17**区域范围 extent of zone**

从释放源边缘到不再出现危险释放的地点之间任何方向的距离。

3. 18**正常运行 normal operation**

设备的电气性能和机械性能在其设计参数范围内运行，并按照制造商规定的限值使用的状态。

注：可形成粉尘云或粉尘层的一些少量的粉尘释放（如过滤器的释放）可视为正常运行。

3. 19**异常运行 abnormal operation**

与加工相关但不经常发生的故障状态。

3. 20 灾难性故障 catastrophic failure

超过工厂生产和控制系统的设计参数导致可燃材料的主要释放的事件。

注1：在这种情况下的灾难性故障应用于例如储料仓或气动输送机的破裂。

3. 21**（爆炸性环境用）设备 equipment (for explosive atmospheres)**

爆炸性环境中作为电气装置的部件或与其有关的包括仪器、附件、组件、元件的总称。

3. 22**粉尘层的点燃温度 ignition temperature of a dust layer**

在粉尘层表面中发生着火的最低温度。

注：粉尘层的点燃温度可根据GB/T 3836. ×规定的试验方法测定。

3. 23

粉尘云的点燃温度 ignition temperature of a dust cloud

集尘装置内空气中所含粉尘云发生点燃时集尘装置内壁的最低温度。

注：粉尘云的点燃温度可根据GB/T 3836. ×规定的试验方法测定。

3. 24

验证档案 verification dossier

显示电气设备和装置符合性的成套文件。

注：对“验证档案”的要求见GB/T 3836. 15。

3. 25

区域 zones

3. 25. 1

20区 Zone 20

爆炸性粉尘环境以粉尘云的形式在空气中连续或长时间存在或频繁出现的场所。

3. 25. 2

21区 Zone 21

正常运行时，爆炸性粉尘环境以粉尘云的形式在空气中可能出现的场所。

3. 25. 3

22区 Zone 22

正常运行时，爆炸性粉尘环境以粉尘云的形式在空气中不可能出现，如果出现也仅是短时间存在的场所。

注1：还需要考虑从粉尘层产生爆炸性尘云的可能性。

4 场所分类

4. 1 总则

本部分采用了与可燃性气体和蒸气相似的场所分类原理，对可能出现的爆炸粉尘环境进行评定。

粉尘只有在某个浓度范围内才能形成爆炸性环境。虽然高浓度粉尘云可能不会爆炸，但仍然存在危险，如果浓度下降，就可能进入爆炸范围。根据环境，不是每个释放源一定会形成爆炸性粉尘环境。粉尘云也很少具有均匀的密度，应考虑任何条件或释放时粉尘云内浓度的可能差异。

不能由抽气式机械通风方法移除的粉尘，根据其特性，如颗粒的大小，会以一定的速率沉积而形成粉尘层或堆积物。应考虑稀释的或小的连续释放源最终能形成潜在的危险粉尘层。

粉尘出现导致如下危险：

——释放源形成粉尘云，包括粉尘层或粉尘堆积物形成的爆炸性粉尘环境（见第5章）；

——不可能形成粉尘云的粉尘层，但可能由于自加热或热表面或热流而出现点燃，并引起火灾危险或设备过热。对爆炸性环境来说，自燃的粉尘层也是点燃源。

由于爆炸性粉尘云和可燃性粉尘层可能存在，因此应该避免点燃源的出现。

如果无法避免点燃源，则应采取措施减少粉尘和/或点火源的可能性，以便重合的可能性很小，使风险可以忽略不计。

注：在某些情况下，如果不能完全避免爆炸的危险，可能需要采用某种形式的防爆措施，如泄爆，抑爆或隔爆。

在场所分类完成之后可进行危险评定，评定随后的危险场所是否要求更高设备保护级别（EPL）的设备，或者证明使用比通常要求更低的设备保护级别（EPL）的设备可行。

在本部分中,对爆炸性粉尘环境和粉尘层将区别对待。在本章中,描述了爆炸性粉尘云的场所分类,同时把粉尘层作为可能的释放源之一。在第7章中,描述了粉尘层的点燃危险。

4.2 爆炸性粉尘环境场所的分类程序

场所分类是基于多种因素考虑的,可能需要引入大量的信息源并进行分析,这些因素包括:

- 粉尘是否具有可燃性。粉尘的可燃特性可按照GB/T 3836. ×的规定在试验室通过试验确定。
- 相关的粉尘的材料特性。这些可以从各种公开来源,过程专家或通过测试获得。从公开来源获得的特征应该针对特定应用进行验证,因为从一个数据源到另一个数据源的粉尘特征值通常存在显著变化。
- 特定装置的释放特性,可能要求这方面相关的专业技术知识。
- 设备的操作和维护方式,包括现场清理。
- 其它设备和安全信息。

安全和设备方面的专家需要密切合作。尽管区域的定义仅涉及到粉尘云的危险,但应考虑被搅扰的粉尘层可形成粉尘云。确定危险区域的程序如下:

- a) 第一步是确定材料是否具有可燃性。为了评定点燃源,应确定材料特性,如颗粒大小、含水量、粉尘云和粉尘层的最低点燃温度、电阻率和适当的爆炸性粉尘环境用设备类别,IIIA类用于可燃性飞絮环境,IIIB类用于非导电性粉尘环境,IIIC类用于导电性粉尘环境。
注 有关粉尘特性的信息,请参见GB/T 3836. ×。
- b) 第二步是确定可能出现在粉尘集尘器的位置或粉尘释放源的位置,见第5章。应查阅工艺流程图和设备布局图。这个步骤应包括确认如第7章所述的可能形成的粉尘层。
- c) 第三步是确定粉尘从上述释放源释放的可能性,不同部位爆炸性粉尘环境出现可能性的识别见5.3。

只有在这些步骤进行后才能确定区域及其范围。关于区域类型和范围及出现粉尘层的决定通常应形成文件,并记录在场所分类图上,这些文件将作为随后对点燃源进行评定的基础。

作出决定的理由应记录在场所分类的研究记录中,使得将来场所分类评定时易于理解。应按照工艺的变化或处理物料的变化,或如果因设备的损坏使粉尘排放变得更加普遍的情况对场所分类进行审核。预计按照装置或工艺的用途进行审核和随后的定期审核。

因本部分涉及各种情况,因此不可能对每一种情况所需的措施逐一给出明确的规定。重要的是,本程序应由了解场所分类原则、物料特性、关联的设备以及设备功能的人员来进行。

4.3 人员能力

区域分类应由有能力的人员进行,并了解粉尘特性的相关性和重要性,以及熟悉过程和设备的的人员,以及安全,电气,机械和其他合格的工程人员。

注:这些要素包含在若干人员认证计划中,例如符合IECEX OD 504的IECEX能力单位Ex002。

5 释放源

5.1 总则

爆炸性粉尘环境由粉尘释放源形成。粉尘释放源是指能释放或产生可燃性粉尘的地点或部位,从而形成爆炸性粉尘环境。该定义包括能够扩散形成粉尘云的可燃性粉尘层。

根据不同情况,不是每个释放源一定会产生爆炸性粉尘环境。另一方面,一个稀释的或小的连续释放源最终能形成潜在的危险粉尘层。

需确定到底是哪些加工设备中的条件,哪些加工过程中的条件或装置中预计的其它动作条件可形成爆炸性粉尘环境或形成粉尘层。粉尘集尘器内外的条件应分别考虑。

5.2 粉尘集尘器

在粉尘集尘器内部,粉尘不会释放到外部环境,但是,当它作为加工的一个部分时,在集尘器内可形成连续的粉尘云。这些粉尘云可连续出现或预计长时间或短时间连续存在,其出现的频率取决于加工周期。应研究设备的正常运行、启动和停机时的异常运行状况,以便能确定粉尘云和粉尘层的形成,这些研究结果应包括在验证档案中。在厚的粉尘层形成的地方,这些宜引起注意(见第7章对粉尘层的要求)

5.3 释放源识别及其释放等级

在粉尘积尘器外部,许多因素可能影响场所的分类。如果在粉尘积尘器(例如:正压气动传送装置)内采用高于大气压的压力,粉尘就很容易从泄漏设备中喷出。粉尘积尘器内为负压情况下,在设备外部形成粉尘危险场所的可能性就非常低。适用时,粉尘颗粒大小、湿度、传送速度、排尘速度和飘落高度都可能影响潜在的释放速率。一旦已知有潜在的释放工艺过程,就应识别释放源并确定其释放等级。

释放等级如下:

——连续级释放:

连续存的释放在或预计可长时间连续存在或短时间频繁出现;

——1级释放:

预计可定期出现或正常运行中偶尔出现的释放。例如:毗邻敞口袋灌包或倒包的位置周围;

——2级释放:

预计正常运行时不会出现,如果出现,也是偶尔出现或短时间出现的释放。例如:出现粉尘沉淀的粉尘处理装置。

重大的或灾难性的设备故障在评定潜在释放时不需要考虑,例如下列各项不应被视为正常和异常运行的释放源:

——压力容器外壳主体结构,包括关闭喷嘴和人孔;

——管道、导管和无接合面的通风道;

——阀压盖和法兰接合面,只要在设计和结构上对防粉尘泄露给予了适当的考虑。

6 区域

6.1 总则

按照爆炸性粉尘环境出现的频率和持续时间,被分类的爆炸性粉尘环境场所划分为几个区。区域划分的示例参见附录A。粉尘层,沉积物和粉尘堆应被视为可能形成爆炸性粉尘环境的“任何其他来源”。

6.2 区域范围

6.2.1 总则

爆炸性粉尘环境的区域范围定义为粉尘释放源的边缘到被认为与该区域有关的危险不再存在的任何方向上的距离。

如果粉尘浓度有一个适当的安全裕度,该裕度小于爆炸性粉尘环境形成要求的最小粉尘浓度,则由粉尘云形成的爆炸性粉尘环境通常认为不存在。应考虑细粉尘因建筑物内空气流动而从释放源向上扩散的实际情况。

当对已分类场所之间的小范围未分类场所进行分类时，该分类宜延伸至整个场所。对于位于建筑物外（露天）的21区和22区，由于风，雨等天气影响，区域可能会发生变化。对于室外区域，区域的边界应提供这种差异。

注 虽然自然通风（风）可能导致稀释到爆炸极限以下（因此减少了区域的范围），但它也可能导致任何现有粉尘层的干扰（从而增加区域的范围）。

6.2.2 20 区

20区的范围包括爆炸性粉尘环境长时间连续地或经常在管道、加工和处理设备内存在的区域。如果粉尘集尘器外部持续存在爆炸性粉尘环境，则要求划分为20区。

6.2.3 21 区

在大多数情况下，21区的范围可通过与形成爆炸性粉尘环境有关的释放源的评定来确定。

21区的范围如下：

- 可能出现爆炸性粉尘环境的某些粉尘处理设备内部，例如启动和停止灌装设备；
 - 21 区由设备外部形成的初级释放，它取决于粉尘的一些参数，如粉尘量、流量、颗粒大小和物料湿度。宜限定这一区域范围。为了确定合适的区域范围，需考虑给出的释放源的释放条件。
 - 如果粉尘的扩散受到实体结构（墙壁等）的限制，它们的表面可作为该区域的边界。
- 位于内部不受限制的21区（不受实体结构的限制，如带人孔的容器）通常被22区包围。

注 1：考虑粉尘层的扩散和粉尘层搅动产生粉尘云的因素，如果发现粉尘层在最初的 21 区外部有积聚，则可能要求更大范围的 21 区（可形成一个 22 区）。

注 2：如果难以确定 21 区和 22 区之间的边界，将整个区域或房间分类为 21 区可能是切实可行的。

6.2.4 22 区

在大多数情况下，22区范围可通过与形成爆炸性粉尘环境有关的释放源的评定来确定。

22区的范围如下：

- 由 2 级释放源形成的场所，它取决于粉尘的一些参数，如粉尘量、流量、颗粒大小和物料湿度。为了确定合适的区域范围，需考虑给出的释放源的释放条件。
- 如果粉尘的扩散受实体结构（墙壁等等）的限制，它们的表面可作为该区域的边界。

注：如果在场所分类评定期间，发现粉尘层已经堆积在原 22 区外面，那么需要更细的分类，宜考虑该粉尘层范围和该粉尘层受搅动产生粉尘云的可能性。

根据形成潜在爆炸性粉尘环境的可能性，场所可按表1划分。

表1 依据粉尘出现的区域分类

粉尘出现	粉尘云场所区域分类
连续级释放	20
1级释放	21
2级释放	22

7 粉尘层

在加工或处理粉尘的容器内部，经常不能防止非可控厚度的粉尘层，因为它们是工艺的整体组成部分。

设备外部的粉尘层厚度宜通过现场清理进行控制，为了进行场所分类，应清楚现场清理的水平。重要的是现场清理措施的特性要与工厂管理相适应。现场清理对粉尘层的影响参见附录B。

在区域划分中，必须考虑可能导致粉尘层升高以形成尘云的条件，例如通风或其他条件。

8 文件

8.1 总则

场所分类和场所分类的各个阶段应形成文件。

应参考所有的相关资料。这些资料的一些示例包括：

- a) 相关规范和标准的规定；
- b) 所有释放源粉尘扩散的评定；
- c) 影响爆炸性粉尘环境和粉尘层形成的工艺参数和除尘措施；
- d) 运行和维护参数；
- e) 现场清理方案。
- f) 指定的EPL。

场所分类的研究结果和结果的任何后续变更应记录在验证档案中。

应列出与场所分类有关的涉及该装置所用的所有加工物料特性。这些项目内容宜包括下列各项：

- 粉尘云的点燃温度；
- 粉尘层的点燃温度；
- 粉尘云的最小点燃能量；
- 粉尘类别；
- 爆炸极限；
- 电阻率；
- 湿度；
- 颗粒尺寸。

注：有一些参考材料可能提供与爆炸性环境安全相关的一些粉尘参数，但粉尘的变化很大，可能需要进行测试以确定所有相关参数。

8.2 图纸、数据表和记录表

8.2.1 文件内容

场所分类文件可以纸质或电子版的形式保存，应包括平面图和立面图，显示区域的类型和范围、允许的粉尘层厚度、粉尘云和粉尘层的最低点燃温度。文件还应包括其它相关信息，例如：

- a) 释放源的位置和识别。对于大型和综合型装置或加工场所来说，对释放源进行分项记录或编号是有帮助的，以便场所分类数据表和图纸之间相互参照；
- b) 为得到所作的分类，现场清理及其它预防措施的相关信息；
- c) 保持分类和定期评审的方法，以及加工材料、工艺方案和设备变更时的审定程序；
- d) 分类分布表；
- e) 决定划分区域范围和粉尘层范围的理由。

每一张场所分类图应给出场所分类标记的图例。

场所分类标识符号可以是变化的，例如图1所示，为了绘制清晰度或显示不同的粉尘特征。

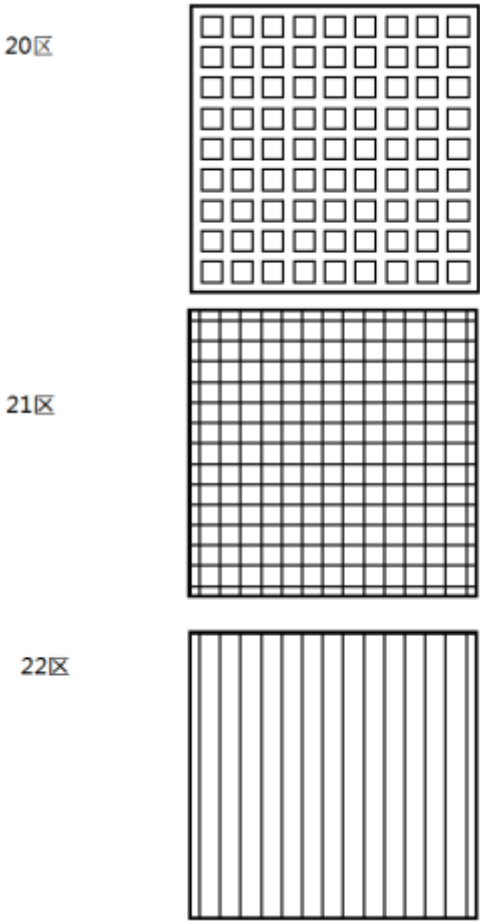


图1 场所分类图中的区域标识

附 录 A
(资料性附录)
场所分类的应用

A. 1 区域示例

A. 1.1 引言

以下实例不是严格应用的，可能需要改变以适应特定的工艺设备和情况。 还需要认识到，某些设备可能会出现多个等级的释放。

A. 1.2 20区

可形成20区的场所示例：

- 粉尘集尘器内部；
- 料斗、筒仓、除尘器和过滤器等；
- 粉尘传送系统等，带式 and 链式输送机的某些部件除外；
- 搅拌器、磨面机、烘干机、装袋机等。

A. 1.3 21区

可形成21区的场所示例：

- 粉尘集尘器外部，以及紧邻进出门附近，当内部出现爆炸性粉尘环境时，因操作需要经常频繁移动或打开；
- 粉尘集尘器外部，邻近装袋和倒袋点、传送带、取样点、卸料站、带式卸料点等，没有采取措施防止爆炸性粉尘环境形成；
- 粉尘集尘器外部粉尘积聚区域，以及由于加工过程中可能搅动粉尘层而形成爆炸性粉尘环境的区域；
- 粉尘集尘器内部可能出现粉尘云（但不是持续存在、长时间存在或频繁出现）的区域，例如，筒仓（如果仅是偶尔充装和/或倾倒）和筛网的脏面（如果自清洗时间长）。

注：在许多情况下，考虑到21区，在释放源周围约1米的距离通常就足够了（对地面垂直向下延伸或固体地板的高度）。

A. 1.4 22区

可形成22区的场所示例：

- 带式集尘器出口处，故障时可散发形成爆炸性粉尘环境；
- 不经常打开的设备附近，或当粉尘被吹动时凭经验容易形成泄露的设备附近，例如，气动设备或受损的挠性连接管等；
- 粉尘的贮尘袋，转运时可出现袋子破损，出现粉尘泄漏；
- 通常被划分为21区，当采取措施，包括排气通风防止爆炸性粉尘环境形成时，可形成22区。宜在邻近装袋和倒袋点、传送带、取样点、卸料站、带式卸料点等采取措施；
- 可控制粉尘层有可能被搅动时形成爆炸性粉尘环境的场所，如果在形成危险的粉尘环境之前被清理，该场所划为非危险场所，这就是现场清理的主要作用。

注：在许多情况下，考虑到22区，在释放源周围约3 m的距离通常就足够了（对地面垂直向下延伸或到实心地板的高度）。

A. 2 不通风建筑物内的倒袋站

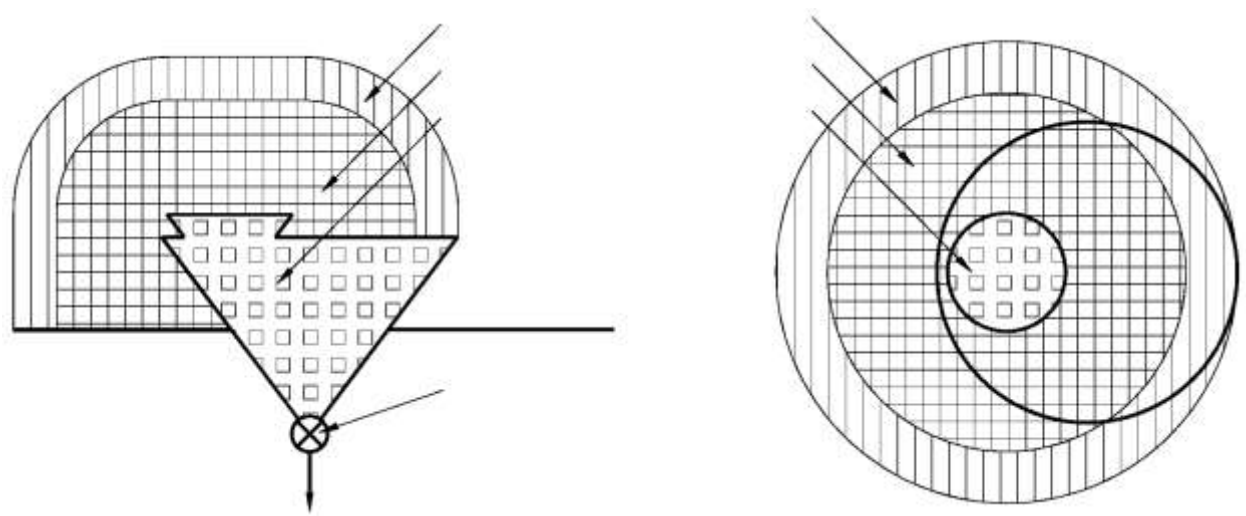
在本示例中，袋子经常用人工排空到料斗中，从料斗靠气动把排出的物料输送到装置的其它部分。料斗部分总是装满物料。

20区：料斗内部，因为爆炸性粉尘/空气混合物经常出现或持续存在。

21区：敞开的人孔是1级释放源。因此，在人孔周围，从人孔边缘延伸一定距离，并且向下延伸至地面确定为21区。

22区：区域22可能发生在区域21附近，因为粉尘作为一层积聚，或者如果粉尘释放由非常细小的颗粒组成，在异常操作条件下偶尔可能会在正常的21区边界外出现。

注：如果粉尘层堆积，那么考虑了粉尘层的范围、搅动该粉尘层产生粉尘云的情况和现场清理的水平后，可要求进一步的分类（参见附录 B）。如果在粉尘袋子排放期间因空气的流动可能偶尔携带粉尘云超出了 21 区范围，那么按照 6.2.4 可能需要一个 22 区。



- 1——22区，见6.3.4

2——21区，见6.3.3；

3——20区，见6.3.2；

4——地板；
- 5——袋子排料斗；

6——通过旋转阀进行处理。

注 1：相关尺寸只用于图例说明。实际可能要求其它一些距离。

注 2：附加措施，如泄爆或爆炸隔离等可能是必要的，但超出了本部分范围，因此未列出。

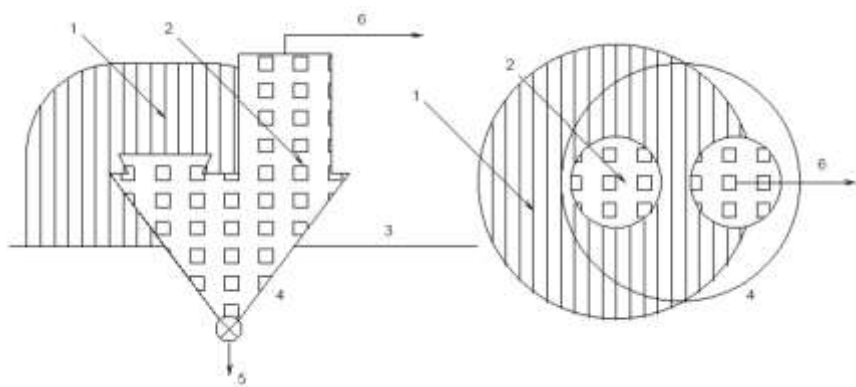
图 A. 1 不通风建筑物内的倒袋站

A. 3 通风良好的倒袋站

图A. 2所示的例子类似于条款A. 2中给出的例子，，但是在这种情况下，该系统有通风措施。用这种方法粉尘尽可能被限制在该系统内。

20区：料斗内，因为爆炸性粉尘环境经常出现或持续存在。

22区：敞口人孔是2级释放源。在正常情况下，因为吸尘系统的作用没有粉尘泄露。在设计良好的抽吸系统中，释放的任何粉尘将被吸入内部。因此，在该人孔周围，并从人孔边缘延伸一定距离，且延伸至地面仅确定为22区。22区的准确范围须基于粉尘和工艺特性确定。



- 1——22区，见6. 2. 4；

2——20区，见6. 2. 2；

3——地板；
- 4——袋子排料斗；

5——通过旋转阀进行处理；

6——在容器内抽吸。

注 1：相关尺寸只用于图例说明。实际可能要求其它一些距离。

注 2：附加措施，如爆泄或爆炸隔离等可能是必要的，但超出了本部分范围，因此未列出。

图 A. 2 通风良好的倒袋站

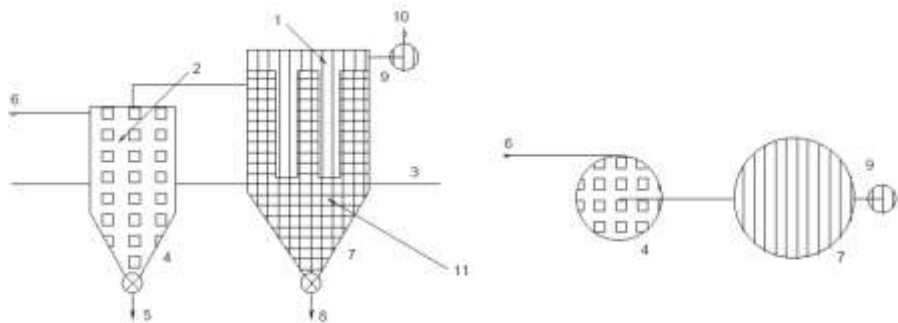
A. 4 建筑物外面带净化出口的除尘器 and 过滤器

本示例中的除尘器和过滤器是抽吸系统的一部分，被抽吸的物料通过连续运行的旋转阀门并落入密封料箱内，粉料量很小，因此，自清理的时间间隔很长。因此，在正常运行时，内部仅偶尔有一些可燃性粉尘云。位于过滤器单元上的抽风机将抽吸的空气吹到外面。

- 20区：除尘器内部，因爆炸性粉尘环境频繁出现或持续存在。

21区：当只有少量粉尘在除尘器正常工作时未被收集起来时，在过滤器的沉积侧为21区。

22区：如果过滤器元件出现故障，过滤器的清洁侧可能含有可燃性粉尘云，这适用于过滤器、抽吸管的内部及抽吸管出口周围。22区的范围延伸至出口周围一定距离，并向下延伸至地面（示例图中未标注）。22区的准确范围须基于粉尘和工艺特性确定。
- 注：如果粉尘聚集在设备外面，在考虑了粉尘层的范围和粉尘层受搅动产生粉尘云的情况后，可要求进一步的分类。



- 1——22 区，见 6. 2. 4；

2——20 区，见 6. 2. 2；

3——地面；

4——除尘器；

5——筒仓；

6——入口；
- 7——过滤器；

8——至粉料箱；

9——排风扇；

10——至出口；

11——21 区，见 6. 2. 3。

注 1：相关尺寸仅用于图例说明。实际可能要求其它一些距离。

注 2：附加措施，如爆炸泄放或爆炸隔离等可能是必要的，但已超出了本部分范围，因此未列出。

图 A. 3 建筑物外面带净化出口的除尘器和过滤器

A. 5 不通风建筑物内的鼓形自卸车

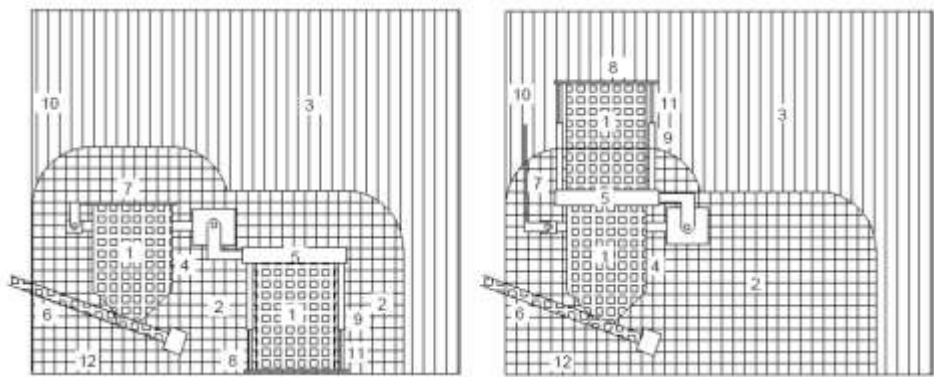
在图A. 4所示的例子中，将桶中的粉末倒入料斗中，通过螺旋输送机输送到相邻的房间。一个装满粉体的圆筒被置于平台上，筒盖被移开，并用液压气缸将圆筒与一个关闭的隔膜阀夹紧。漏斗盖被打开，圆筒搬运器将圆筒翻转使隔膜阀位于料斗顶部。然后打开隔膜阀，经过一段时间后，螺旋输送机将粉体运走直至圆筒排空。

当操作另一个圆筒时，关闭隔膜阀，圆筒搬运器将其翻转至原来位置，关闭料斗盖，液压气缸放松该圆筒，更换圆筒盖后移走圆筒。

20区：圆筒内部，料斗和螺旋形传送装置经常有粉尘云，并且持续时间很长，因此划为20区。

21区：当筒盖和料斗盖被移走，并且当隔膜阀在料斗顶部或从料斗顶部移开时，将以粉尘云的形式释放粉尘。因此，圆筒顶部，料斗和隔膜阀等周围一定距离的区域被定为21区。21区的准确范围需基于粉尘和工艺特性确定。

22区：因可能偶尔泄露和搅动大量粉尘，整个房间的其余部分划为22区。



- | | |
|--------------------|----------|
| 1——20 区，见 6. 2. 2； | 7——料斗盖； |
| 2——21 区，见 6. 2. 3； | 8——圆筒平台； |
| 3——22 区，见 6. 2. 4； | 9——液压汽缸； |
| 4——料斗； | 10——墙壁； |
| 5——隔膜阀； | 11——圆筒； |
| 6——螺旋形输送装置； | 12——地板。 |

注 1：相关尺寸仅用于图例说明。实际可能要求其它一些距离。

注 2：附加措施，如爆炸泄放或爆炸隔离等可能是必要的，但已经超出了本部分范围，因此未列出。

图 A. 4 不通风建筑物内的鼓形自卸车

附 录 B
(资料性附录)
现场清理

B.1 引言

本部分的场所分类是以区的定义为基础的。由粉尘层引起的危险宜与粉尘云分开考虑。

由粉尘层引起的危险包括三个方面：

- a) 在建筑物内的一次爆炸可使粉尘层上升成粉尘云，并产生较一次爆炸破坏性更大的二次爆炸。因此，宜始终对粉尘层进行控制，以降低这种危险。
- b) 设备产生的热流可能将积聚其上的粉尘层点燃，且是个缓慢的过程。
- c) 粉尘层可形成粉尘云，被热表面点燃产生爆炸。

这些危险取决于粉尘的特性及其厚度，它们又受现场清理状况的影响。对粉尘层可能引起的火灾，可通过选择合适的电气设备和有效的现场清理得到控制。

改变粉尘的状况，如吸湿性，就可能使粉尘层不会形成粉尘云。在这种情况下，虽不会发生二次爆炸危险，但火灾危险依然保持不变或类似地减少。

B.2 现场清理的水平

仅依靠清理的频率不足以确定粉尘层是否含有足量的粉尘并控制这些危险。粉尘的沉淀速率造成的影响也不同。例如，一个高沉淀速率的二级释放产生一个危险粉尘层要远比一个低沉淀速率的一级释放大得多。因此，清理的效果和清理的频率都很重要。

粉尘层的出现及持续时间取决于以下因素：

- 粉尘释放源的释放等级；
- 粉尘沉淀的速率；
- 现场清理（清洁）的有效性。

现场清理水平可分为三个等级：

良好：粉尘层的厚度可忽略不计，或不存在，不考虑释放等级。在这种情况下，由粉尘层出现爆炸性粉尘云的危险和发生火灾的危险已被排除。

一般：粉尘层虽不能忽略不计，但留存的时间很短（少于一个工作班），在可能发生火灾之前粉尘被清除。

较差：粉尘层不能忽略，且留存很长一段时间（通常超过一个工作班），发生火灾和二次爆炸的危险性很大。

应防止较差的现场清理与粉尘层可产生粉尘云的条件组合在一起。在危险场所分类中，应考虑可形成粉尘云的任何条件（例如：人员进入房间）。

注 1：没有保持计划的现场清理水平，仍可出现火灾和爆炸危险。

附 录 C

(资料性附录)

异态混合物

C.1 引言

异态混合物是可燃气体或蒸气与可燃粉尘或可燃粉尘的混合物。该异态混合物可以单独地与气体/蒸汽或粉尘不同的起作用。工业中可能遇到的情况数量变化很大,因此提供具体指导是不切实际的。然而,本附件为发现异态混合物时应考虑的问题提供了指导。

C.2 通风

需要仔细考虑使用通风的控制措施,因为它可能会降低气体/蒸汽危害,但会增加粉尘危害或对混合物的不同成分产生其他不同的影响。

C.3 爆炸极限

异态混合物可以在单独的粉尘和气体/蒸汽或爆炸浓度的爆炸极限之外形成爆炸性环境。如果气体/蒸汽的浓度超过气体/蒸汽的LEL的25%,则建议异态混合物被认为是爆炸性的。

C.4 化学反应

还应考虑材料中或粉尘中夹带的气体可能发生的化学反应,这些反应过程中可能导致气体的产生。

C.5 最低点火参数

在存在异态混合物的情况下,最小点火参数,例如气体/蒸汽混合物的最小点火能量和自燃温度,或尘云的最小点火温度,可以与混合物中存在的任何组分不同。在没有其他信息的情况下,所使用的参数应该是混合物中任何组分的最坏情况。

C.6 最终分类

如果存在异态混合物,应考虑分配气体和粉尘区域,以满足气体和粉尘危害的最坏情况要求。在考虑任何EPL评估时,应考虑最坏后果的情况。

附 录 D

参考文献

- [1] GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备
- [2] HJ 492 空气质量 词汇
- [3] GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备
- [4] GB/T 3836.5 爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p”保护的设备
- [5] GB/T 3836.9 爆炸性环境 第9部分：由浇封型“m”保护的设备
- [6] GB/T 3836.15 爆炸性环境 第15部分：电气装置的设计、选型和安装
- [7] GB/T 3836.22 爆炸性环境 第22部分：光辐射设备和传输系统的保护措施
- [8] GB/T 3836. × 爆炸性环境 第×部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的设备
- [9] GB/T 3836. × 爆炸性环境 第×部分：静电危害 试验
- [10] IECEx OD 504 Specification for Units of Competency Assessment Outcomes